



TITLE:

所外6 報酬によるサッカーの強化学習機構(VI 共同利用研究 2.研究成果)

AUTHOR(S):

小林, 康

CITATION:

小林, 康. 所外6 報酬によるサッカーの強化学習機構(VI 共同利用研究 2.研究成果). 霊長類研究所年報 2002, 32: 113-113

ISSUE DATE:

2002-08-27

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/165711>

RIGHT:

関連活動の比率の類似などから、機能的に緊密な関係が前頭連合野―視床間に存在することが明らかになった。

所外 4 霊長類高次視覚中枢の構造と機能

田村 弘 (大阪大・基礎工)

高度に発達した視覚機能を有する霊長類において、物体の形の視覚的認識を支える大脳皮質神経回路の構造と機能を解明することを目的とした。特に下側頭葉皮質に着目して、神経細胞の視覚的に呈示された物体の形に対する反応様式と神経細胞間の結合様式の関係について、独自に開発した複数神経細胞活動同時計測システムを用いて計測し、明らかにすることを目指した。本研究により、物体の形の視覚的認識を支える神経基盤を明らかにすることができるかと期待できる。

所外供給を受けたニホンザル 2 頭を用いて、研究を行った。麻酔非動化したニホンザルの頭蓋に小さな穴をあけ、この穴から複数神経細胞活動記録電極を下側頭葉皮質に刺入した。電極から記録された信号は、複数神経細胞活動同時計測システムを用いて計測した。様々な視覚パターンをサルの眼前に呈示して、視覚刺激に対する、複数の神経細胞の活動を同時に記録した。同時に記録した細胞ペア間で、相互相関解析をおこない、神経細胞間の機能的結合を推定した。その結果、およそ半分の細胞ペアが入力共有していること、また、入力共有している場合は、細胞間の刺激選択性が良く似ていることが明らかになった。さらに、6%のペアでは、抑制性の結合が存在した。この場合、細胞間の刺激選択性は異なっていた。入力線維の分布と抑制性結合の存在が、複雑な形に対する視覚反応の形成に寄与していると考えられる。さらにデータを収集するために、現在も記録実験を継続中である。本研究成果は、2002 北米神経科学会で発表を予定。

所外 5 新世界ザルの認知機能に関する比較認知科学的研究

藤田和生 (京都大・院・文)

認知機能は、種の系統発生と生活様式への適応という 2 つの制約の中で進化する。この進化過程を調べる上で、ヒトからは系統的に遠いが、おそらく独自の進化を遂げている新世界ザルの認知機能の分析は、生活様式と認知機能の関連性を探る上で重要である。本課題の目的は、道具使用等で優れた知性を発揮するフサオマキザルの認知機能を多角的に分析し、知性を進化させる原動力を考察することである。平成 13 年度は、以下の成果を得た。部分隠蔽図形の認識過程 (知覚的補間) を分析し、彼らが図形の外輪郭を、規則性が保たれるように補間するこ

とを明らかにした。彼らが他者の知識を認識できるかを分析し、彼らが対象に対してのぞき込むという行動を手がかりにして他者の知識を推理できることを明らかにした。すなわち、彼らは見ることと知ることの関係を理解している。また道具使用における因果関係の認識を分析し、彼らが道具と報酬の位置関係に基づく正しい選択ができることを示した。しかし、障害物を含む 3 者の関係を読み取することは困難であることがわかった。さらに、2 頭間での役割の異なる共同作業を自発的にこなえることを示した。

所外 6 報酬によるサッカーの強化学習機構

小林 康 (岡崎国立・共同研・生理研)

サルのサッカーを指標にしてコリン作動性システムによる動機付けのメカニズムを解析した。サルの視覚誘導性サッカー課題において、報酬量を増加させると課題の成功率が上昇すると同時に課題開始時に点灯する注視点に向かうサッカーの反応時間が減少するという行動実験の結果を得た。

さらに、報酬量を変化させると注視点へのサッカーの反応時間が変化すると同時に脚橋被蓋核ニューロンの注視点点灯に対する視覚応答が変化するという実験結果を得た。この反応は注視点に向かうサッカーの反応時間や課題の遂行度合い [成功率] という動機付けや global attention を反映する指標と密接に関係していると思われる。

所外継続 1 神経活動記録および可逆的傷害による脚橋被蓋核の眼球運動への関与の可能性の検討

相澤 寛 (弘前大・医)

平成 13 年度は、報酬との関連に注目しながら、ニホンザル脚橋被蓋核 (PPTN) において眼球運動反応時間課題に関連して発火頻度を変化させるニューロンの神経活動記録を継続した。平成 12 年度に、PPTN には「各試行において、これから報酬を目的として自発的に課題遂行しようとして遭遇する最初の事象 (注視点点灯) に反応する、或いは直前から予期的に発火頻度を増加させる」タイプのニューロンのあることがわかった。このタイプのニューロンの存在から、PPTN は、一つ前の試行の結果得られた報酬の量に基き、次試行への動機付けの度合いや次試行においてとる行動を変化させることに関連する可能性が考えられる。以下の実験を行ってこの可能性を追求する妥当性について検討した。まず、報酬の量を系統的に変化させ、この変化によって、動物が次の試行にとりかかるまでの平均時間 (RTFP) や次の試行の成績に影響を与えることを確認した。ここで試行開始の注視点点灯